

6/seis  
Super  
05/04/04

Universidad del Salvador  
Facultad de Medicina  
Licenciatura en Ciencias de la Salud  
Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas

**“ Por que el entrenamiento de halterofilia  
mejora el desarrollo de la fuerza máxima  
explosiva, de adolescentes en el tren  
inferior ”**



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

Licenciando <sup>01</sup> María Susana Lafuente

Año 2004

**Dedicatoria**

*A mi familia y a todos los docentes y amigos que me ayudaron a llevar a cabo  
este trabajo.*

*A Blanca Rizzo por transmitirme tranquilidad y confianza en mi misma.*



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

Facultad de Medicina Universidad del Salvador  
Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas

“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

### **Agradecimientos**

*Blanca Tobias por darme la oportunidad de lograr los conocimientos que obtuve y pienso seguir obteniendo.*

*Al profesor Roberto Baglione, por su colaboración como tutor de la tesis.*

*A Blanca Rizzo por su buena predisposición en todo momento, y ayudarme a mejorar no sólo como alumna sino también como persona.*



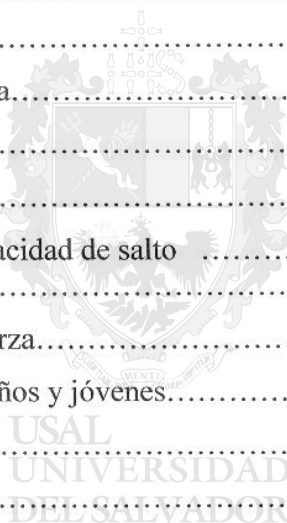
USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

## Índice

Dedicatoria.....	1
Agradecimientos.....	2
Introducción.....	3
Historia del levantamiento de pesas.....	5
Estructura Organizativa.....	6
Reglamento.....	8
Escuelas de desarrollo .....	10
Estructura de los movimientos Olímpicos.....	10
Arranque.....	11
Envión.....	15
Cuadro de diferencias y similitudes entre el arranque y el envión .....	21
Ejercicios específicos de halterofilia.....	23
Recursos y equipamiento del gimnasio de pesas.....	25
Lesiones típicas.....	26
Testeos físicos y controles de acuerdo el período.....	29
Ejemplos de microciclos acorde al período.....	38
Indicaciones sobre las adaptaciones de a cuerdo a la edad.....	41
Factores que influyen en el desarrollo evolutivo.....	42
Entrenamiento de la fuerza en diferentes edades.....	44
Planificación de la fuerza.....	49

Ejemplos de testeos físicos.....	53
Controles indirectos de los distintos tipos de fuerza.....	54
Efectos de la fuerza en la salud.....	55
Mecanismo de la contracción .....	60
Definiciones de la fuerza en función del tiempo de aplicación.....	61
Adaptaciones neuromusculares.....	63
Adaptaciones estructurales.....	80
Hipertrofia muscular .....	84
Optimización del número y longitud de sarcómeros.....	90
Comportamiento fisiológico durante el trabajo extensivo de fuerza.....	94
Ejemplos de métodos de trabajo de hipertrofia.....	95
Adaptaciones bioquímicas.....	98
Adaptaciones cardiovasculares.....	98
Compatibilidad e incompatibilidad entre la fuerza y otras cualidades físicas...	99
Entrenamiento de fuerza versus entrenamiento de la resistencia.....	99
Entrenamiento de fuerza versus entrenamiento de velocidad.....	99
Desarrollo de fuerza y potencia: temporalización .....	100
Factores que influyen en las adaptaciones al entrenamiento de fuerza y potencia .....	101
Factores que influyen en la manifestación de fuerza explosiva.....	101
Entrenamiento de fuerza versus entrenamiento de elasticidad.....	102
Elasticidad muscular.....	102
Rigidez muscular .....	103
Comportamiento elástico del sarcómero.....	103
Entrenamiento de fuerza versus entrenamiento de coordinación.....	106
Unión miotendinosa.....	106
La preactivación.....	107
La inervación refleja.....	108
Componentes elásticos en paralelo.....	110
Características de los tendones.....	110
El aprovechamiento elástico muscular.....	114

Adaptaciones y respuestas esqueléticas.....	116
Repercusiones en el comportamiento mecánico muscular.....	116
Relación de fuerza y tiempo de aplicación.....	120
Aspectos energéticos del trabajo de la fuerza.....	121
 Pérdida del rendimiento.....	 123
Bases endocrinas.....	130
Somatotrofina.....	130
Testosterona.....	132
Insulina .....	136
Hormona tiroidea.....	138
Cortisol.....	138
Dieta.....	139
Manifestación activa de la fuerza.....	140
Fuerza máxima.....	140
Fuerza velocidad.....	143
Test de determinación de la capacidad de salto .....	147
Fuerza resistencia.....	151
Manifestación reactiva de la fuerza.....	154
Entrenamiento de fuerza para niños y jóvenes.....	160
Conclusión.....	163
Bibliografía.....	164



## Introducción

### 1. PLANTEO DEL PROBLEMA

"Mejora del desarrollo de la fuerza máxima explosiva, con entrenamiento de halterofilia, en el tren inferior de los adolescentes".

### 1.2 JUSTIFICACIÓN Y FUNDAMENTACIÓN

El principal motivo de la realización de la investigación es poder corroborar que un entrenamiento de levantamiento olímpico de pesas, si es realizado de forma adecuada, trae consigo grandes adaptaciones y mejoras en adolescentes, entre ellas el desarrollo de su fuerza máxima en el tren inferior. Quisiera consientizar a aquellos que lean la tesis acerca de este deporte ya que es muy poca la información que se tiene respecto a éste y utilizarlo como medio para mejora de la performance deportiva.

Como segundo objetivo, espero brindar la mayor cantidad de información de los beneficios que se logran con dicho entrenamiento puesto que varios entrenadores no saben cómo trabajar en estas edades de forma correcta el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, dejando a sus atletas lesionados o en el mejor de los casos, desperdiciando las fases sensibles para entrenar a personas de esta edad.

### 1.3 POBLACIÓN

Deportistas que realizan entrenamiento olímpico de pesas (en el caso del estudio por medio de observaciones de adolescentes del Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo).

#### 1.3.1 MUESTRA

Atletas (pesistas) de ambos sexos entre los 12 a 17 años, que entrenan en el Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo.

*¿Método estadístico de selección de la muestra?*

1.3.2. *Objetivos ?*

1.3.5. *Antecedentes del problema. ?*

*Incompleto.*

*Debe expresarse por que hace este trabajo y para que sirve, que aporte a la ciencia. Los objetivos constituyen lo que quiere demostrar.*

Facultad de Medicina Universidad del Salvador  
Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas  
“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

#### **1.4 MATERIAL Y MÉTODO**

Diseño de formulación de resolución de datos emergentes de la observación (trabajo exploratorio y descriptivo y test para evaluar la potencia del miembro inferior).

##### Fuerza explosiva del tren inferior:

A: Puberales: salto vertical (3:concéntrico, pliométrico, excéntrico-concéntrico)- fórmula de Lewis (explicada anteriormente).

B: Hasta los 16 años: salto vertical con manos en las caderas (3-concéntrico- pliométrico-concéntrico-excéntrico) y horizontal. Fórmula de Lewis.

C: Hasta 18 años: salto vertical con esterilla de contactos.

##### Fuerza máxima:

A: Puberales: test de fuerza máxima con dinamómetro de fuerza.

B: Hasta los 16 años: idem anterior.

C: Hasta los 18 años: sentadilla o press de piernas 3-5 repeticiones.

##### Fuerza resistencia:

A: Puberales: flexiones de piernas 30-60 segundos.

B: Hasta los 16 años: flexiones de piernas 60 segundos.

C: Hasta 18 años: prensa de piernas o sentadilla a 15 RM.

#### **1.5**

El estudio e investigación se llevó a cabo durante los meses de marzo a noviembre del año 2003.



Marco Teórico

### *Historia del levantamiento de pesas:*

El levantamiento de pesas en uno de los deportes más antiguos. Según la bibliografía es posible que en la China de los años 3600 a.c estén los orígenes de esta actividad, en esos años los emperadores practicaban algunos ejercicios competitivos de fuerza.

Ahora bien, si intentamos buscar el pionero de este deporte es posible encontrarlo en el luchador griego Milón de Crotona. Al principio la actividad era una dedicación principalmente de los circos, aunque poco tiempo después se comenzó a practicar de manera amateur e incluso ya se organizaron algunas competencias entre clubes.

En la primera Olimpiada moderna, celebrada en Atenas en 1896, la halterofilia fue incluida como deporte olímpico. Destaco el inglés Launceston Elliot, que levantó con una sola mano 71kilos. En París en 1900 no se celebró competición. En Sant Louis, 1904 el griego Pericles Kakousis logró levantar 111,670 kilos.

Posteriormente se sucedieron ocho años sin levantamiento, y volvió a incluirse en Amberes en 1920. Los participantes ya se dividieron en categorías según su peso: pluma, ligero, medio, semipesado y pesado. En 1928 en Amsterdam se instituyeron tres modalidades: arrancada, desarrollo y tiempo. Más tarde en

Munich 1972 se introdujeron nuevas categorías de peso, mosca y superpesado.

Actualmente se compite en dos modalidades: arrancada y dos tiempos.

“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

En 1987 se celebró el primer campeonato de halterofilia femenina y el Comité Olímpico Internacional aprobó, en 1997 la participación de las mujeres en los Juegos Olímpicos las categorías de peso sufrieron un nuevo cambio. Actualmente se configuran de esta manera: ocho categorías masculinas y siete femeninas definidas por el peso corporal. Hasta 1905 no se fundó en París la Federación Internacional, en la que se integraron inicialmente catorce países, a partir de esta fecha se fueron fundando Federaciones Nacionales. En 1951, nace oficialmente la halterofilia española vinculada a la Federación de Gimnasia.

#### **Estructura organizativa:**

En el país se encuentra la federación Argentina de pesas (FAP) y afiliadas a ésta, que dependen de la Confederación Sudamericana de pesas, la cual a su vez depende de la Federación Internacional de halterofilia.

Los campeonatos (dentro del país) a realizar son oficiales y Nacionales y si la Argentina debe realizar un torneo internacional también será organizado por la FAP.

Entre los torneos más importantes (Nacionales) que figuran podemos encontrar a un Nacional absoluto, un sub-20, un sub-17 y un sub-15 y se realizan durante el año, 6 campeonatos oficiales aproximadamente.

Dentro de la Argentina contamos con una federación de Cuyo, una Santafecina (Rosario), y una Jujefia y los distintos club donde se realiza halterofilia como ser el de Mar del Plata, Campana, Gualeguaychú, Independiente, Boca y Velez.

A nivel mundial la entidad que rige al deporte es la Internacional Weigth lifting federation (IWF), la cual se encarga, entre otras cosas, de organizar las normas, el

Facultad de Medicina Universidad del Salvador  
Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas

“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

reglamento, establecer las competencias, y el deporte en general además de el campeonato mundial que se realiza todos los años con excepción de el año olímpico.

A nivel continental se encuentra: la Confederación Panamericana, que incluye a la Confederación Sudamericana y a la NACACI (de América del norte, centro y las islas del caribe) los cuales se encargan de organizar los diferentes torneos continentales, entre otras cosas.

Comisión directiva:

Está conformada por: presidente, vicepresidente, secretario, vicesecretario y tesorero.

En cuanto a los entrenadores existen 17 en todo el país, 4 de ellos son de excelencia y 13 son de escuela.

El entrenador Nacional se elige por reglamento, y tanto la preparación táctica como la técnica son planificadas y dirigidas por el entrenador de cada atleta.

En el CENARD (gimnasio de pesas) podemos encontrar a dos entrenadores: Claudio Henshke y Claudio Gustavo Sinkiewicz, cumpliendo aproximadamente 30 horas semanales.

Federación Argentina de Pesas:

Fundada el tres (3) de mayo de 1923.

Objetivos de la FAP: “ Fomentar y apoyar la actividad del Levantamiento Olímpico de Pesas en la República Argentina, tratando de alcanzar el máximo nivel de desarrollo a nivel regional y mundial.

Autoridades:

-Presidente: Basilio M. Chalak.

Facultad de Medicina Universidad del Salvador  
Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas  
"Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima  
explosiva, de adolescentes en el tren inferior"

---

-Vicepresidente: 1: Oscar F. Donayo.

2: Eduardo Mola.

-Secretario General: Jorge J. Nascimbeni.

-Prosecretario: Gustavo Malgor.

-Tesorero: Juan Romero.

-Secretario de actas: Francisco G. López.

-Vocal titular: 1: José Burla.

2: Juan Gallicchio

3: Rafael Pennisi.

4: Alberto Armas.

-Vocal suplente: 1: José Puentes.

2: Fernando Paz.

3: Gabriel A. Lemme.

4: Claudio Henshke.

-Sindicato Titular: Jorge Moreira.

- Sindicato Suplente: Victor Robert .

**Reglas:**

Existen: 2 ejercicios de competición: arranque y envión.

Las competencias se dividen por categoría de peso corporal, en el caso de los varones son 8 categorías y en el caso de las mujeres 7.

Facultad de Medicina Universidad del Salvador  
Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas  
“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

Las categorías por edades se dividen en: categoría infantil (hasta 14 años) / categoría menor (14-15 años) / categoría cadete (16-17 años) / categoría juvenil (18-19 y 20) / categoría adultos (+ de 21 años).

Las categorías por peso son: en hombres (compiten en las diferentes categorías dependiendo del peso corporal: peso máximo permitido: 54kg., 59kg, 64kg, 70kg, 76kg, 83kg, 91kg, 99kg, 108kg, y más de 108kg.

Las mujeres tienen 9 categorías: 46kg hasta 83kg (46kg, 53kg, 58kg, 63kg, 69kg, 75kg, más de 75kg).

Durante la competencia podrán entrar en calor minutos previos a la iniciación de la categoría y prueba correspondiente ( luego del pesaje y de indicar con los quilos que se estimará que se levantará en el primer intento). Una vez convocado el atleta a levantar (su turno) éste tendrá 2 minutos para ir al tablado y hacerlo, de lo contrario sonará una chicharra indicando que se ha perdido ese intento ( de los tres que posee) , teniendo que regresar para dar el turno al siguiente participante ( realizando primero todos los arranques y luego todos los enviones, de los que se sumará los quilos levantados al finalizar contabilizando el total de ambos para el resultado).

Los atletas deberán mantener la barra por encima de la cabeza (luego de haberla subido como se indicará a continuación) hasta que el juez central (son tres) les de el baje.

Durante el asenso de la barra los codos no podrán tocar las rodillas, salirse del tablado, y se deberá mantenerla en control por encima de la cabeza lo suficiente.

Si 2 competidores levantan el mismo peso ganará aquel que posea el menor peso corporal.

Facultad de Medicina Universidad del Salvador

Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas

“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

#### Competencias de atletas principiantes

En este punto si existen diferencias significativas, ya que las categorías infantiles y menores, no compiten por peso levantado, sino que compiten por calidad técnica de arranque y envión.

#### Escuelas de desarrollo:

Al ser el levantamiento de pesas un deporte individual, resulta bastante difícil poder hacer una división tajante, ya que no existen diferencias en cuanto a horarios y lugares con atletas de alto rendimiento.

En la actualidad, por ejemplo en el CENARD, podemos encontrar atletas de alto rendimiento y atletas en desarrollo entrenando simultáneamente. La única diferencia, puede yacer en el nivel de los entrenadores, ya que existe entrenadores de excelencia, que son los que generalmente entrenan a los atletas de alto rendimiento, y los entrenadores de escuela de desarrollo, que están principalmente con principiantes.

Los horario de entrenamiento de los principiantes por lo general son por la tarde, luego de las 16 horas, horario en el que finaliza el día escolar.

#### Estructura de los movimientos olímpicos:

En cuanto a la estructura de los movimientos olímpicos en la halterofilia debemos considerar que la concepción de preparación técnica en la halterofilia está dirigida a la organización del proceso de entrenamiento, mediante la utilización de medios y métodos que sirven para la enseñanza y perfeccionamiento de los movimientos olímpicos de halterofilia que representan su estructura motora. Éstas deben ser aprendidas y perfeccionadas antes de poder ejecutar los movimientos olímpicos completos.

Cada una de éstas son autónomas del movimiento con aspectos intrínsecos propios.

“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

Éstos pueden ser enumerados así:

- 1-Tareas motoras a resolver en esta parte del movimiento.
- 2-Regímenes de trabajo muscular, actuación y sucesión de los grupos musculares aplicados (aspectos biológicos del movimiento).
- 3-Parámetros cinemáticas y dinámicos (aspectos biomecánicos del movimiento).
- 4-Parámetros técnicos y metodológicos y rasgos cualitativos de la técnica del movimiento (aspectos pedagógicos de la organización del movimiento).

### **Arranque:**

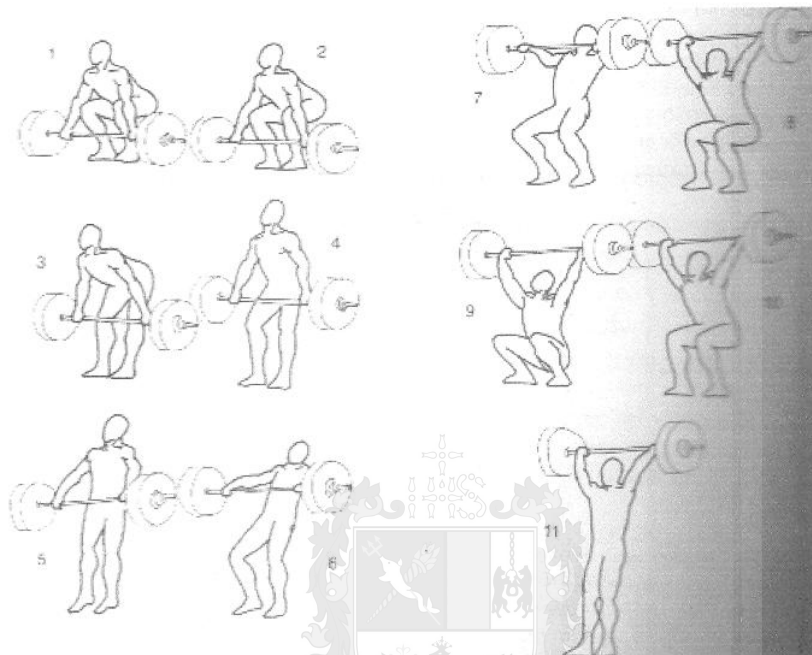
El primer movimiento competitivo de halterofilia u olímpico es Arrancada que significa para el competidor levantar la barra agarrada a dos manos, en pronación, en un solo movimiento desde la plataforma o tarima hasta la completa extensión de ambos brazos sobre la cabeza, mientras sus piernas se desplazan y se flexionan en sentadilla (squat). Seguidamente el deportista se recupera levantándose con la barra hasta llegar a la posición final, permaneciendo los brazos extendidos y los pies en la misma línea (fig 1), hasta que los jueces den la señal para dejar la barra sobre la tarima.

La acción técnica a desarrollar entonces, es el arranque, el cual es el movimiento más difícil de la Halterofilia, donde es necesario poseer una gran fuerza rápida en las piernas y el tronco, muy buena flexibilidad, exigiendo además una gran velocidad y un alto nivel de precisión.

En el arranque el OGR (Objetivo general de rendimiento) es el de elevar la mayor carga posible, desde la tarima y colocarla con los brazos extendidos sobre la cabeza, teniendo en cuenta que para llevar a cabo lo anteriormente expuesto es necesario desarrollar una gran fuerza a una gran velocidad y con un buen nivel de precisión.

## Figura

### 1. Arrancada



Correcciones o indicaciones típicas a realizar:- punto 1: espalda derecha, sacar pecho, brazos en pronación con codos extendidos, mirada al frente.

-punto 3: la barra comienza a elevarse con la fuerza de la espalda, tronco y piernas, hasta llegar al- punto4: en donde justo antes de llegar al nivel de la cadera se impulsa la barra con la piernas y cadera.

-punto5 Y 6: la barra sube con el impulso que llega desde las piernas y el cuerpo baja hasta quedar debajo de la barra con los brazos extendidos, recordar (punto 7): la barra no debe subir muy alejada del cuerpo y al dirigirse por encima de la cabeza se deberá ir "quebrando" las muñecas, hasta (punto 8) dejar los hombros firmes y elevados evitando que los codos "titubeen". En el punto 11: el atleta deberá esperar unos segundos manteniendo la barra por encima de la cabeza sin flexionar los codos, hasta que el juez le de el "baje", (más adelante se explicará



Facultad de Medicina Universidad del Salvador  
Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas

“Por que el entrenamiento de halterofilia mejora el desarrollo de la fuerza máxima explosiva, de adolescentes en el tren inferior”

---

algunos de los ejercicios derivados que servirán para cada paso de la técnica de arranque).

ESTRUCTURACION POR FASES:

El criterio para una estructuración por fases es el funcional, ya que dividiremos cada fase con el objetivo que presenta cada una.

Al arranque lo podemos dividir en las siguientes fases.

1. Posición inicial
2. Primera fase del tirón (primer tirón)
3. Segunda fase del tirón (segundo tirón)
4. Entrada
5. Recuperación

Los puntos 2,3, 4 y 5 serán explicados en la sección de controles y objetivos por periodos.

POCISION INICIAL:(Punto 1 )

Es una parte fundamental, ya que de ella dependerá la totalidad del movimiento, está comprendida por las siguientes subfases:

Agarre de la barra

Colocación de los pies, piernas, hombros, brazos, tronco, cabeza y cadera.

AGARRE DE LA BARRA: la mejor y más segura es la toma de gatillo en donde se introduce el dedo pulgar entre la barra y los dedos índice y medio.

COLOCACION DE LAS MANOS: Se sitúan simétricamente a ambos lados de la barra, repartiendo bien el peso. La distancia entre ambas manos depende de la altura y flexibilidad del levantador, que pueda soportar un gran peso con estabilidad y que no existan riesgos de que la barra toque la cabeza.